



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02301446 A**(43) Date of publication of application: **13.12.90**(51) Int. Cl. **B41J 2/205**(21) Application number: **01123806**(22) Date of filing: **17.05.89**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**(72) Inventor: **HIRANO SEIICHI**(54) **INK JET PRINTER**

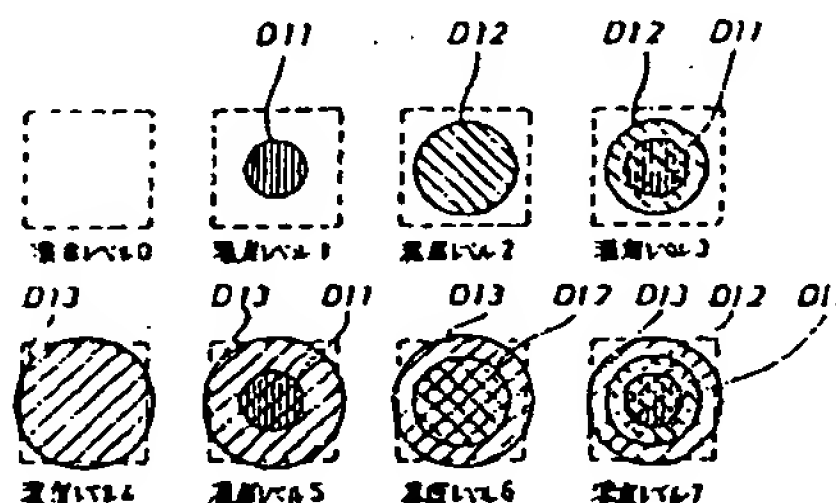
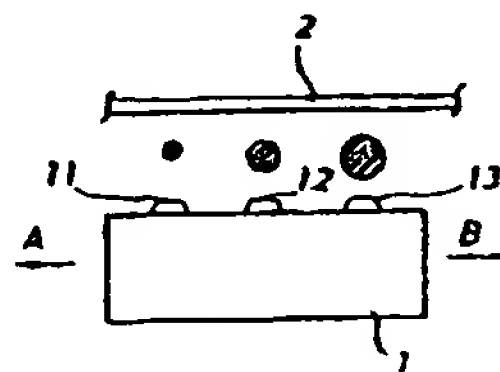
disorder of pixel pitch.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

PURPOSE: To obtain an ideal recording quality without the shift of a recording position and a disorder of pixel pitch even if two or more kinds of ink drips different in response time and flying time are jetted out for recording by changing a timing of applying a pulse to a basic recording clock in accordance with the volume of an ink drip.

CONSTITUTION: Three jet ports 11-13 for jetting out ink drips having different volumes are arranged on a recording head 1 along a travel direction. The ink drips jetted out of the jet ports 11-13 are 1:2:4 in volume ratio in order and also approximately 1:2:4 in dot area. By overlapping recording dots D11-D13 from the jet ports 11-13 on the same position 0-3 times, an 8-stage gradation recording having density levels 0-7 can be realized. A delay time of a corrected recording response time is determined in accordance with the volume of an ink drip, and a drive pulse is applied at a timing based on a basic recording clock. A recording dot is correctly recorded on a required recording position independently of the recording response time of the ink drip. Thus, a good recording quality can be obtained without a



S9 1 PN="2-301446"
?t 9/5/1

9/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03325946 **Image available**
INK JET PRINTER

PUB. NO.: 02-301446 [JP 2301446 A]
PUBLISHED: December 13, 1990 (19901213)
INVENTOR(s): HIRANO SEIICHI
APPLICANT(s): SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation)
, JP (Japan)
APPL. NO.: 01-123806 [JP 89123806]
FILED: May 17, 1989 (19890517)
INTL CLASS: [5] B41J-002/205
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: M, Section No. 1086, Vol. 15, No. 81, Pg. 67,
February 25, 1991 (19910225)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain an ideal recording quality without the shift of a recording position and a disorder of pixel pitch even if two or more kinds of ink drips different in response time and flying time are jetted out for recording by changing a timing of applying a pulse to a basic recording clock in accordance with the volume of an ink drip.

CONSTITUTION: Three jet ports 11-13 for jetting out ink drips having different volumes are arranged on a recording head 1 along a travel direction. The ink drips jetted out of the jet ports 11-13 are 1:2:4 in volume ratio in order and also approximately 1:2:4 in dot area. By overlapping recording dots D11-D13 from the jet ports 11-13 on the same position 0-3 times, an 8-stage gradation recording having density levels 0-7 can be realized. A delay time of a corrected recording response time is determined in accordance with the volume of an ink drip, and a drive pulse is applied at a timing based on a basic recording clock. A recording dot is correctly recorded on a required recording position independently of the recording response time of the ink drip. Thus, a good recording quality can be obtained without a disorder of pixel pitch.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-301446

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月13日

B 41 J 2/205

7513-2C

B 41 J

3/04

1 0 3

X

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリンタ

⑯ 特 願 平1-123806

⑰ 出 願 平1(1989)5月17日

⑱ 発 明 者 平 野 精 一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

インクジェットプリンタ

2. 特 許 請 求 の 範 囲

基本記録クロックに基づいたタイミングで記録ヘッドの噴出手段へ選択的に駆動パルス印加し、体積の異なる複数種インク滴を噴出して記録紙の所望の位置へ付着させ階調記録を行うインクジェットプリンタにおいて、前記インク滴の体積に応じて前記基本記録クロックに対する前記パルスの印加タイミングを変化させる事を特徴とするインクジェットプリンタ。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、記録ヘッドの噴出手段へ選択的に駆動パルス印加し噴出口よりインク滴を噴出して記録紙の所望の位置に付着させ記録するインクジ

ェットプリンタに係わり、特に階調記録を行うインクジェットプリンタに関する。

〔従来の技術〕

従来、インクジェットプリンタにおいては、非接触記録、直接記録、低騒音、カラー対応が容易等の特徴があり、記録ヘッドの噴出手段へ選択的に駆動パルス印加し、インク滴を噴出して記録する、グールド方式、サイロニクス方式、ステムメ方式等、数多くのオンデマンドタイプの記録(噴出)方式が提案されている。かかるオンデマンドタイプのインクジェット記録方式においては、記録ヘッドの噴出手段への駆動パルスの印加タイミングは、記録ヘッドの移動速度と記録密度(最小記録ピッチ)により規定される基本記録クロックに基づいていた。第7図は複数(n個)の噴出口が記録ヘッドの移動方向と直角に配置された従来のプリンタの印加タイミングを示す図であり、基本記録クロックの周期 T_0 は最小記録ピッチに対応しており、タイミング T_n は記録ヘッドあるいは噴出口の位置に対応している。各々の噴出口

に対応した噴出手段には、所望の記録位置に対応したタイミング T_x にて基本記録クロックに基づいて一定の遅延時間 t_d をおいて駆動パルスが印加される。 t_d は 0 以上 t_0 未満である。第 8 図は複数の噴出口が記録ヘッドの移動方向に配置された、例えば噴出口毎に異なる色のカラーインクを噴出し重ね合わせてカラー記録を行う従来のプリンタの印加タイミングを示す図であり、イエロー (Y)、シアン (C)、マゼンタ (M) の 3 色のカラーインクを噴出する噴出口が記録ヘッドの移動方向に Y、C、M の順に配置されている。3 色をタイミング T_x の記録位置にて重ね合わせるためには、基本記録クロックのタイミング T_x に基づいて、Y には一定の遅延時間 t_d をおいて、C には Y と C の噴出口の間隔に対応したオフセット時間 t_c と遅延時間 t_d をおいて、M には Y と M の噴出口の間隔に対応したオフセット時間 t_m と遅延時間 t_d をおいて駆動パルスが印加される。

また、従来のインクジェット記録方式により付着したインクの記録ドットは濃度がほぼ一定であ

各々の噴出手段毎に駆動パルス高さ (電圧) を変える方法等があり、これらの単独、あるいは複合にて行われる。同一の噴出口から噴出するインク滴の体積を変化させる場合には、噴出手段の駆動パルス幅を変える方法、駆動パルス高さ (電圧) を変える方法等があり、これらの単独、あるいは複合にて行われるが、一般に、インクの粘性抵抗、表面張力等の流体特性のために駆動パルスの印加開始から噴出までの時間 (以下応答時間) がインク滴の体積により異なり、また、インク滴の体積にかかわらず等しい噴出速度を得ることが困難で記録紙までの到達時間 (以下飛行時間) が違ってしまうため記録位置が所望の位置よりずれて画素ピッチが乱れ記録画質が劣下してしまった。

そこで本発明は、応答時間、飛行時間が異なる複数種類の体積のインク滴を噴出して記録しても、記録位置がずれず画素ピッチが乱れない良好な記録画質を得るインクジェットプリンタを提供する事をを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

るため、従来のインクジェットプリンタにおいては、フルカラー記録あるいは階調記録を得るために、濃度パターン法、ディザ法等記録ドットをマトリクスに沿って配置する擬似的な階調表現方法が利用されていたが、複数の記録ドットにより 1 画素を構成するためにドット密度に対して画素密度が著しく低下してしまった。そこで、より少ない記録ドットで多値の階調記録を実現するために、2 から 4 値の記録ドットのサイズと前述の擬似的な方法を組み合わせた階調表現方法、記録ドットのサイズを制御して単一ドットで階調記録を実現する方法が提案されている。

〔発明が解決しようとする課題及び目的〕

しかしながら、かかる従来のインクジェットプリンタにおいては以下の課題があった。

記録ドットのドット面積を変化させるために噴出するインク滴の体積を変化させる方法としては、噴出口毎に記録ドットの面積を変える場合には噴出口の形状等の噴出に関わる定数を変える方法、各々の噴出手段毎に駆動パルス幅を変える方法、

本発明はかかる従来の課題を解決するもので、基本記録クロックに基づいたタイミングで記録ヘッドの噴出手段へ選択的に駆動パルスを印加し、体積の異なる複数種インク滴を噴出して記録紙の所望の位置へ付着させ階調記録を行うインクジェットプリンタにおいて、インク滴の体積に応じて基本記録クロックに対するパルスの印加タイミングを変化させる事を特徴とする。

〔実施例〕

以下、本発明による実施例として噴出口毎に噴出するインク滴の体積が異なる 3 個の噴出口を記録ヘッドの移動方向に沿って配置し 8 段階の階調記録を実現するインクジェットプリンタにつき説明する。

第 1 図は記録の様子をモデル化した図であり、記録ヘッド 1 は記録紙 2 の紙面と平行に矢印 A 及び矢印 B 方向に移動しながら記録が行われる。記録ヘッド 1 には各々体積が異なるインク滴を噴出する 3 個の噴出口 11、12、13 が移動方向に沿って配列されている。各々の噴出口 11、12、

13から噴出するインク滴の体積の比は、順にほぼ1:2:4となっており、ドット面積もほぼ1:2:4となる。各々の噴出口11、12、13の記録ドットD11、D12、D13を0回から3回同じ記録位置に重ねることにより第2図の様に、温度レベル0から7までの8段階の階調記録が出来る。図中破線は1画素分の領域を示している。

第3図は、各噴出口の噴出特性を示すもので、横軸は駆動パルス印加開始からの時間、縦軸は噴出口からの距離である。Lは噴出口11、12、13と記録紙2の距離で、噴出口11、12、13の応答時間は t_{r1} 、 t_{r2} 、 t_{r3} 、飛行時間は t_{f1} 、 t_{f2} 、 t_{f3} となっており、応答時間と飛行時間の和（以下記録応答時間）は t_1 、 t_2 、 t_3 となっている。

第4図は記録ヘッド1が矢印A方向へ移動しながら基本記録クロックのタイミング T_x で示された記録位置へ記録ドットD11、D12、D13を重ね合わせて温度レベル7の記録画素を記録す

オフセット時間である。基本記録クロックは矢印A方向と矢印B方向の同一のタイミングにおける記録ドットがずれないように $t_{11a} + t_{11b}$ （ $= t_{12a} + t_{12b} = t_{13a} + t_{13b}$ ）だけ補正されている。

次に、本発明の他の実施例として、駆動パルスのパルス幅を変化させて同一の噴出口より4種類の記録ドットを記録し、温度パターン法と組み合わせて階調記録を実現するインクジェットプリンタにつき説明する。

第6図は、同一の噴出口から4種類の体積のインク滴I1、I2、I3、I4を噴出する複数の噴出口を有する記録ヘッドのうち1つの噴出口の駆動パルスの印加タイミングを示す図であり、基本記録クロックのタイミング T_{z1} 、 T_{z2} 、 T_{z3} 、 T_{z4} にてインク滴I1、I2、I3、I4を順に噴出する場合である。インク滴I1、I2、I3、I4の記録応答時間は各々 t_{d1} 、 t_{d2} 、 t_{d3} 、 t_{d4} であり、噴出するインク滴毎に各々 $t_{d0} - t_{d1}$ 、 $t_{d0} - t_{d2}$ 、 $t_{d0} - t_{d3}$ 、 $t_{d0} - t_{d4}$ の遅延時間が設けられている。 t_{d0} は最も長い記録応答時間以上の一定時間である。

る場合の駆動パルスの印加タイミングを示しており、噴出口11、12、13の遅延時間 t_{11a} 、 t_{12a} 、 t_{13a} の間には次の関係がある。

$$t_{12a} - t_{11a} = t_p - (t_2 - t_1)$$

$$t_{13a} - t_{11a} = t_q - (t_3 - t_1)$$

t_p は噴出口11と噴出口12の間隔に対応したオフセット時間、 t_q は噴出口11と噴出口13の間隔に対応したオフセット時間であり、（）内は各噴出口の記録応答時間の差である。遅延時間は記録応答時間の差が補正されている。

第5図は記録ヘッド1が矢印B方向へ移動しながら基本記録クロックのタイミング T_y で示された記録位置へ記録ドットD11、D12、D13を重ね合わせて温度レベル7の記録画素を記録する場合の駆動パルスの印加タイミングを示しており、噴出口11、12、13の遅延時間 t_{11b} 、 t_{12b} 、 t_{13b} の間には次の関係がある。

$$t_{12b} - t_{13b} = t_r + (t_3 - t_2)$$

$$t_{11b} - t_{13b} = t_q + (t_3 - t_1)$$

t_r は噴出口12と噴出口13の間隔に対応した

0 - t_{d3} 、 $t_{d0} - t_{d4}$ の遅延時間が設けられている。 t_{d0} は最も長い記録応答時間以上の一定時間である。

〔発明の効果〕

以上、説明した様に、本発明によれば以下の効果がある。

インク滴の体積により各々異なる駆動パルスの印加開始から噴出までの応答時間と記録紙までの飛行時間の和である記録応答時間を補正した遅延時間をインク滴の体積に応じて設け、基本記録クロックに基づいたタイミングで駆動パルスを印加するため、記録ドットはインク滴の記録応答時間にかかわらず所望の記録位置へ正確に記録され、画素ピッチが乱れず良好な記録画質が得られる。

4. 図面の簡単な説明

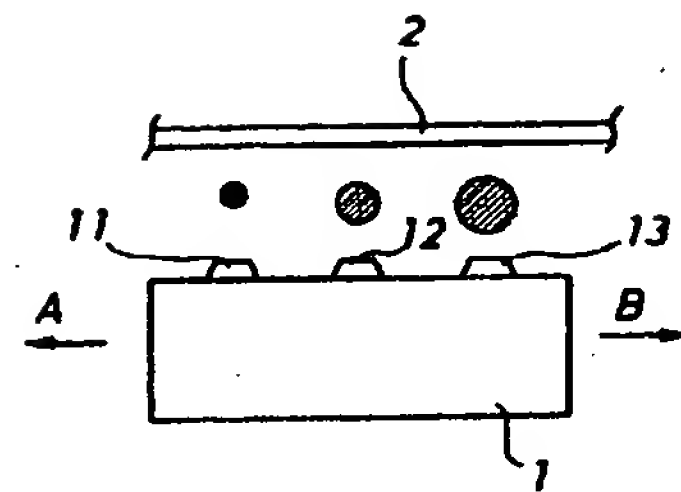
第1図は本発明による実施例の記録の様子をモデル化した図、第2図各温度レベルの記録ドットを示す図、第3図は噴出口の噴出特性を示す図、第4図、第5図、第6図は本発明の実施例におけ

る駆動パルスの印加タイミングを示す図、第7図、
第8図は従来の駆動パルスの印加タイミングを示
す図である。

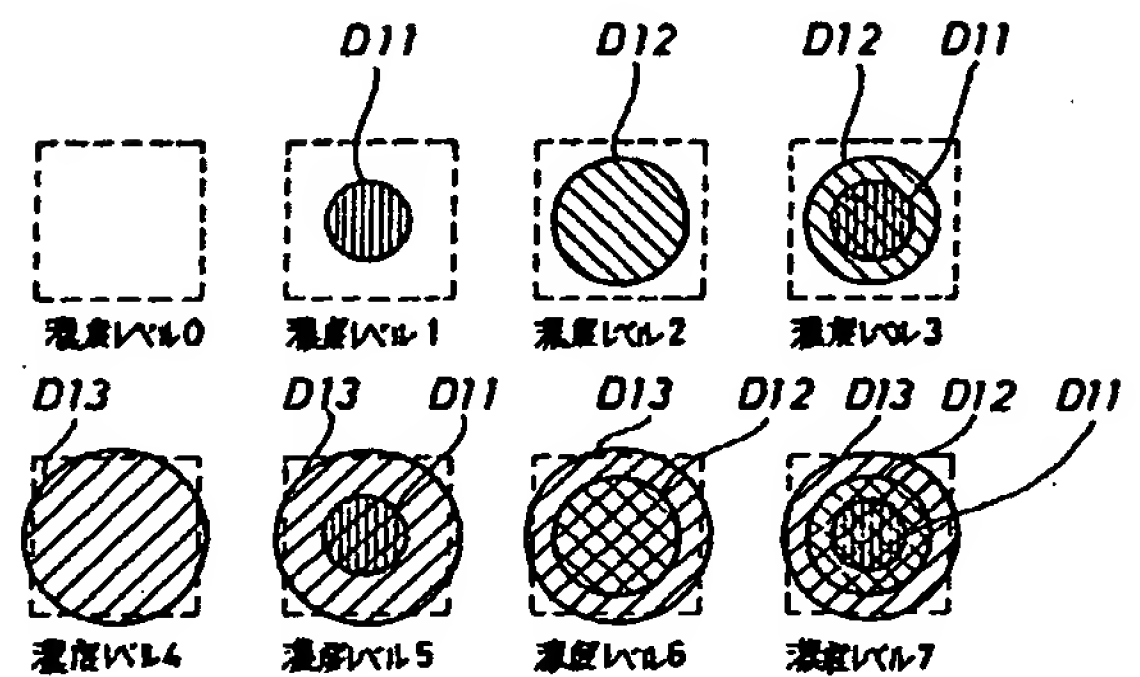
- 1 --- 記録ヘッド
11、12、13 --- 噴出口
2 --- 記録紙
D11、D12、D13 --- 記録ドット

以上

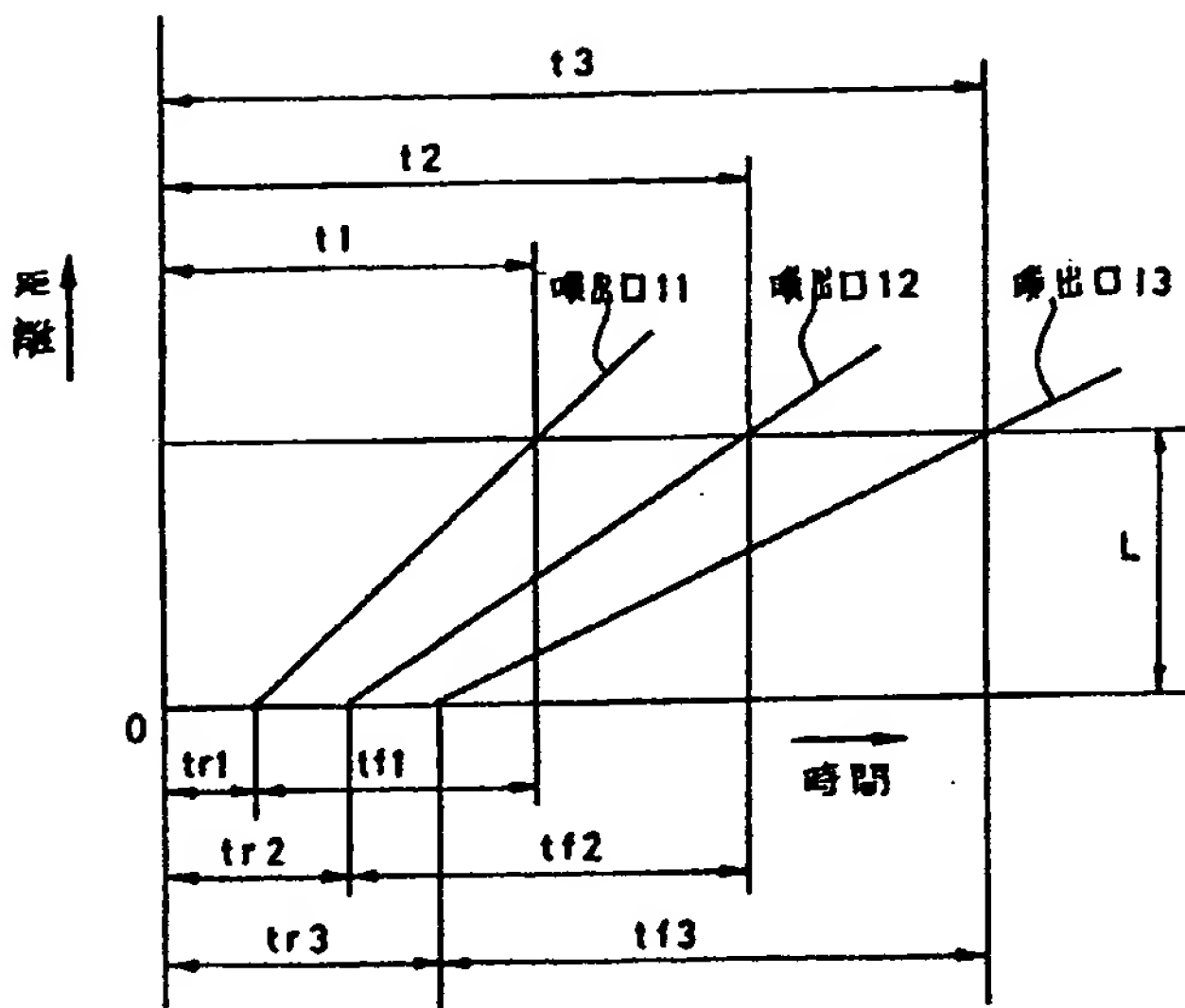
出願人 セイコーエプソン株式会社
代理人 弁理士 鈴木喜三郎 他1名



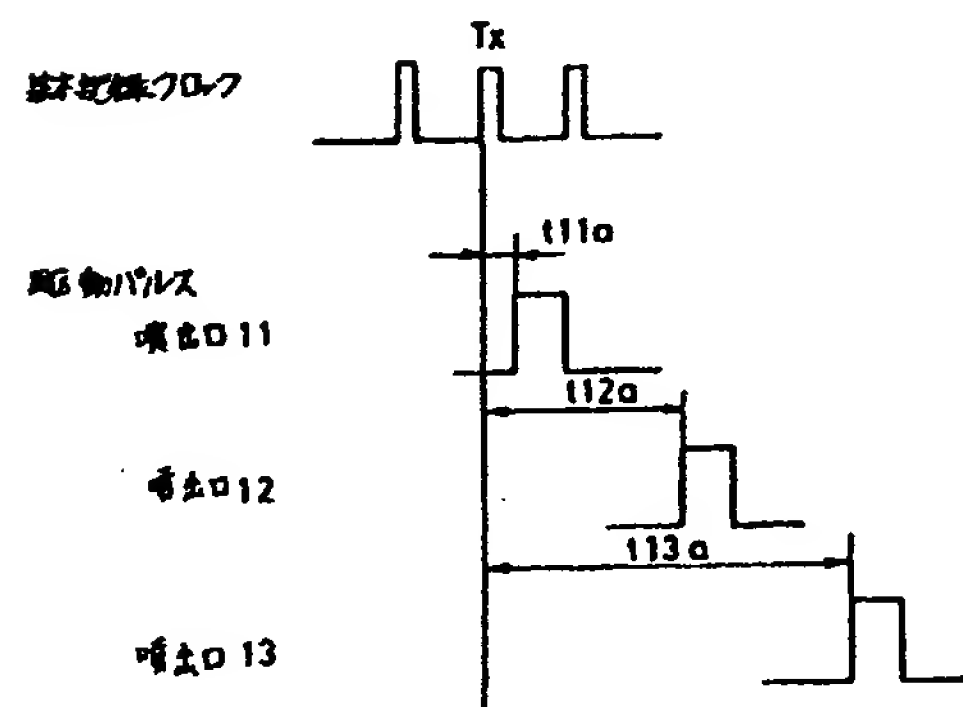
第1図



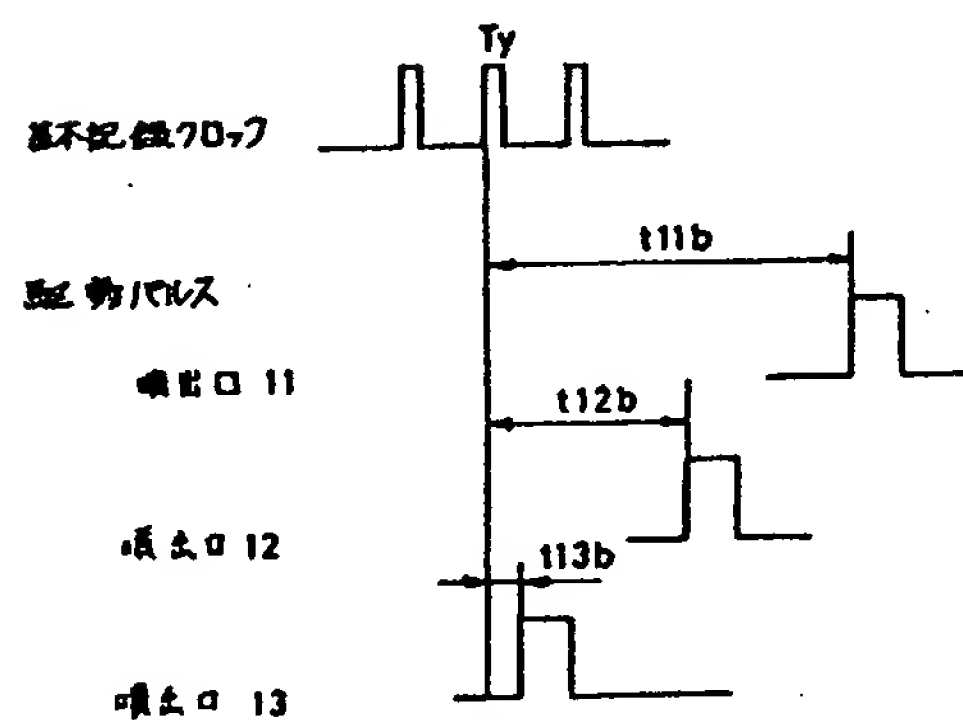
第2図



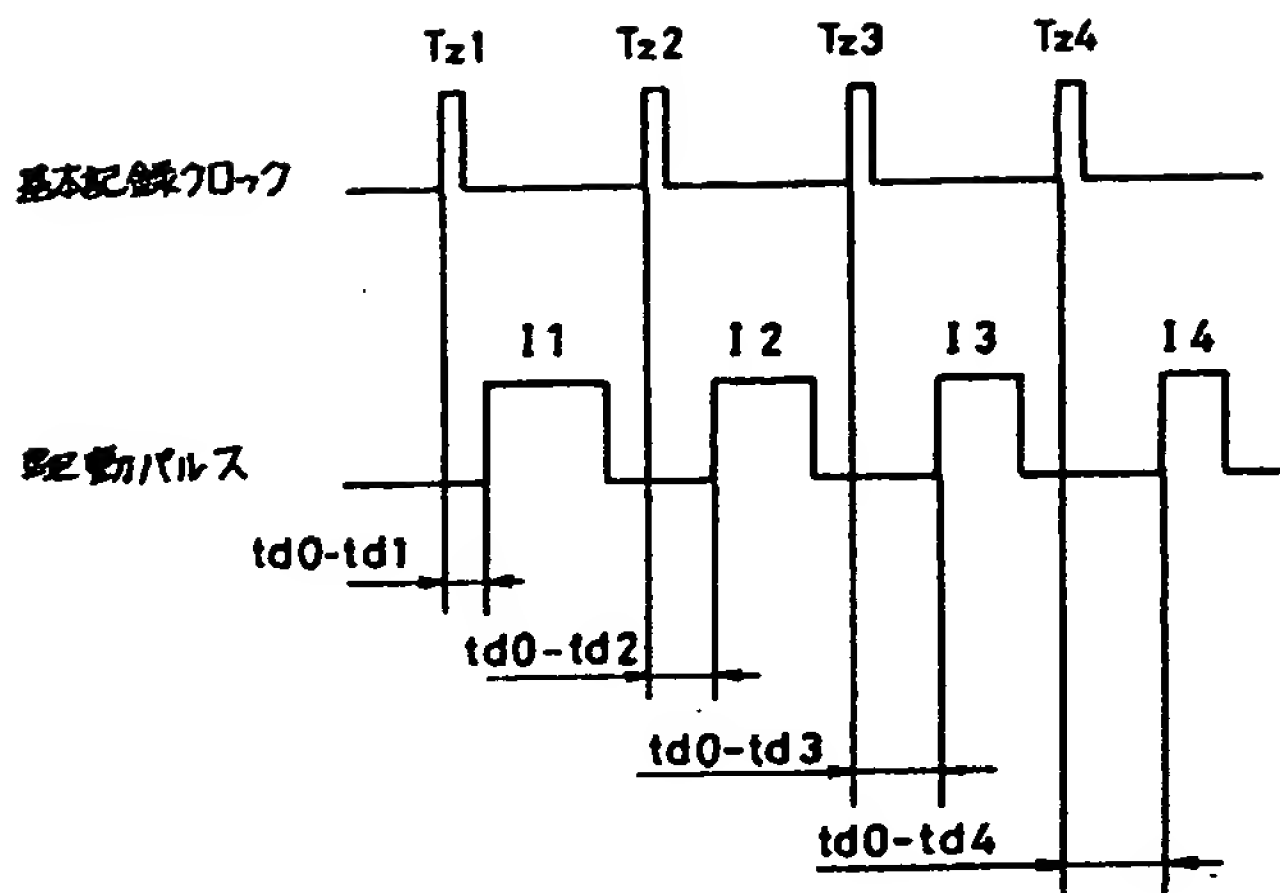
第3図



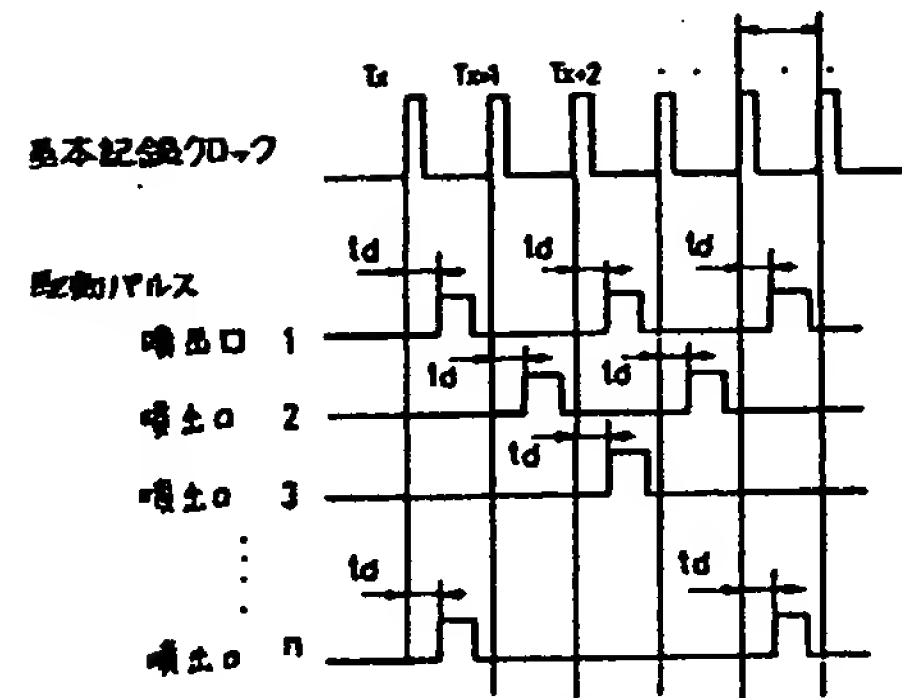
第4図



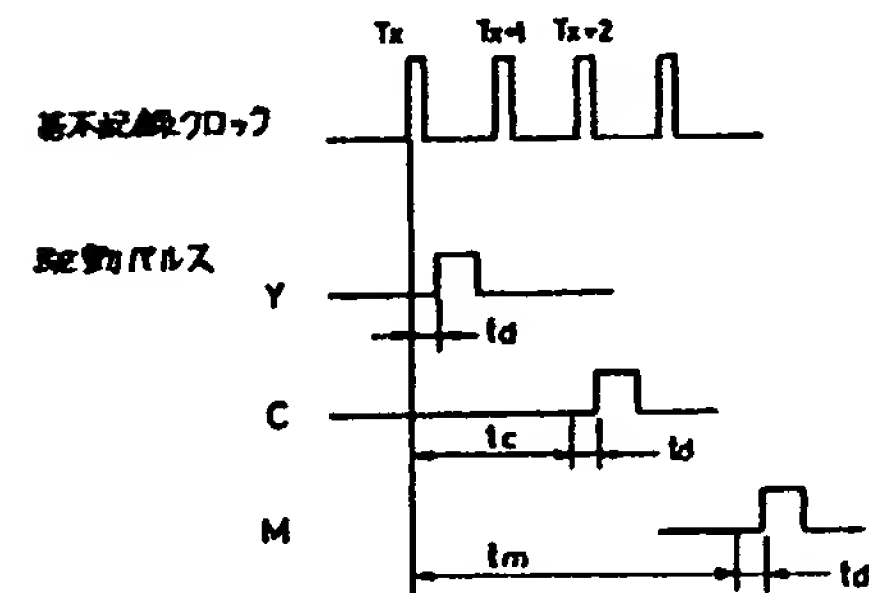
第5図



第 6 図



第 7 図



第 8 図